

Mangelernährung im Alter – eine komplexe Problematik

Barbara Walther, Guy Vergères, Doreen Gille

Mangelernährung im Alter ist aufgrund der demografischen Entwicklungen eine zunehmende Problematik. Welche Konsequenzen eine altersbedingte Abnahme der Funktion des Gastrointestinaltraktes und eine Mangelernährung auf die Gesundheit von alten Menschen haben, untersuchte ein internationales Forschungsteam (1). Ziel dieses Artikels ist es, die wichtigsten Erkenntnisse der Übersichtsarbeit zusammenzufassen.

Veränderungen des Verdauungstraktes

Bereits altersbedingte Veränderungen im oralen Bereich können erhebliche Auswirkungen auf die Nahrungsaufnahme haben. Verminderte Beißkraft durch Zahnverlust und eine schwächere Kaumuskulatur, geringere Beweglichkeit der Zunge und die Abnahme des Speichelflusses können zu mangelhafter Bearbeitung, Zerkleinerung und Konsistenz des Bissens im Mund führen und so den weiteren Transport zum und die Aufbereitung des Bolus im Magen verlängern. Auch die verminderte Sekretion des proteinspaltenden Enzyms Pepsin im Magen sowie eine verminderte Bildung der Magensäure, welche Folge einer Helicobacter-pylori-Infektion und/oder einer atrophischen Gastritis sein kann, gehen mit dem Alterungsprozess einher.

Im nächsten Kompartiment, dem Darm, konnte gezeigt werden, dass die Struktur und Permeabilität der Darmwand auch im hohen Alter erhalten bleibt; hingegen wird der aktive Transport gewisser Nährstoffe durch die Darmwand beeinflusst. So gibt es eine Veränderung in der Zuckerabsorption, wobei Fruktose besser, Glukose hingegen mit zunehmendem Alter schlechter aufgenommen wird. Auch der Transport von Kalzium nimmt ab, wobei das indirekt über die Abnahme des $1\alpha,25$ -Dihydroxyvitamins D_3 erklärt wird, welches die Kalziumtransportproteine stimuliert. Über eine Beeinflussung des Transports von Eisen, Proteinen, Peptiden und Aminosäuren mit steigendem Alter gibt es keine Erkenntnisse, und widersprüchliche Resultate wurden für eine möglicherweise verbesserte Cholesterinaufnahme publiziert. Im Gegensatz dazu bleibt die Fettaufnahme auch im hohen Alter unverändert erhalten.

Nebst der Nährstoffabsorption ist die Immunabwehr eine wichtige Funktion der Darmwand. Die Schleimhaut als erste Barriere der Immunabwehr spielt eine entscheidende Rolle: Ihre Dicke verändert sich im gesunden alternden Darm nicht, wobei über Modifikationen in der Zusammensetzung und Struktur der

Schleimhaut keine Erkenntnisse vorliegen. Als nächster Abwehrschritt kommt das Darmimmunsystem zum Einsatz. Die wissenschaftliche Literatur berichtet über eine Abnahme der Immunantwort im Darm. Dieser Prozess wird als Immunseneszenz bezeichnet. Mögliche Ursachen dafür sind eine verminderte Immunglobulin-A-Produktion sowie ein Rückgang der Immuntoleranz, also der Fähigkeit, harmlose Antigene ohne das Auslösen einer Immunantwort passieren zu lassen. Erste Tierversuche geben Hinweise auf mögliche Mechanismen, die diesen Veränderungen zugrunde liegen. Was tatsächlich im menschlichen Körper passiert, ist nach wie vor unklar.

Weniger beeinträchtigt vom Alter ist das endokrine Hormonsystem. Einzig für Cholecystokinin (CCK), welches die Freisetzung von Verdauungsenzymen aus der Bauchspeicheldrüse und der Gallenblase stimuliert, die Darmtätigkeit erhöht, die Magenentleerung verlängert sowie appetithemmend wirkt, sind einheitliche Studienresultate vorhanden, die eine reduzierte postprandiale CCK-Antwort bei älteren Leuten gegenüber jungen Menschen zeigen. Die Wirkung des Alterns auf dessen appetitanregenden Gegenspieler, das Ghrelin, ist hingegen unklar, da sich die Studienresultate widersprechen. Dasselbe gilt auch für die beiden Peptidhormone GIP (glucose-dependent insulinotropic polypeptide) und GLP1 (glucagon-like peptide 1), welche unter anderem für die Insulinausschüttung verantwortlich sind. Für alle übrigen Hormone, welche in die Freisetzung der gastrointestinalen Verdauungssekrete involviert sind, ist nicht bekannt, ob es einen Einfluss des Alterns gibt.

Die beschriebenen Veränderungen im Magen-Darm-Trakt lassen vermuten, dass die Bioverfügbarkeit der Nährstoffe negativ beeinflusst wird. Ein Beispiel dafür ist Vitamin B_{12} , denn zirka 15 Prozent der älteren Menschen weisen ein Vitamin- B_{12} -Defizit auf. Das könnte von einer Malabsorption im Darm, bedingt durch die verminderte Ausschüttung von Pepsin oder Magensäure, oder von einem Mangel an intrinsischen Faktoren stammen. Auch der verminderte Konsum

«Weniger beeinträchtigt vom Alter ist das endokrine Hormonsystem.»

von tierischen Produkten kann zu einer ungenügenden B₁₂-Aufnahme führen.

Für die meisten Makro- und Mikronährstoffe sowie für Wasser ist nicht bekannt, ob ihre intestinale Absorption mit zunehmendem Alter verändert wird. Klar ist allerdings, dass verschiedene Organsysteme durch Mangelernährung und Nährstoffmangel beeinträchtigt werden können. Insbesondere Vitamin- und Mineralstoffmängel sind mit negativen Konsequenzen für das Nerven- und das kardiovaskuläre System verbunden, wobei bei neurodegenerativen Erkrankungen nicht immer klar ist, ob sie Ursache oder Wirkung einer Mangelernährung sind. Ein Mangel an wasserlöslichen Vitaminen wie Folsäure, B₆ und B₁₂ sowie mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA), Carotinoiden und Mineralstoffen inklusive Kupfer (Cu), Selen (Se) und Zink (Zn) werden oft mit kognitiven Störungen, Depressionen, Hörverlust und Makuladegeneration assoziiert. Insbesondere die beiden Letzteren werden zusätzlich durch oxidativen Stress begünstigt, ein Prozess, der ebenfalls verstärkt während des Alterns auftritt.

Krankheit als Ursache und Folge einer Mangelernährung

Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Mangelernährung bilden oft einen Teufelskreis, indem das eine das andere begünstigt. Auch wenn Mangelernährung bei einer Herzschwäche und einer Herzerkrankung eher sekundär ist, können Defizite an Vitaminen (A, B, C, D, E) und Mineralstoffen (Cu, Se, Zn) das Risiko für Erkrankung und Mortalität signifikant erhöhen.

Anämie nimmt im Alter zu, beeinflusst andere Krankheiten, besonders Herz-Kreislauf-Erkrankungen, und erhöht das Sterberisiko. Am häufigsten ausgelöst wird Anämie bei älteren Leuten durch Entzündungsprozesse und Eisenmangel, welcher wiederum durch chronischen Blutverlust im Darm, ungenügende Nährstoffaufnahme mit der Diät, verminderte Absorption und reduzierte Verfügbarkeit hervorgerufen werden kann. Wie schon erwähnt, sind Vitamin-B₁₂- und Folsäuremangel unter älteren Menschen verbreitet und ebenfalls Risikofaktoren für Blutarmut.

Mit zunehmendem Alter verändert sich die Körperzusammensetzung: Die Muskelmasse geht zurück, dafür steigt der Anteil an Fett und Bindegewebe. Das hat nicht nur eine geringere Muskelkraft zur Folge, sondern auch eine verminderte Insulinresistenz. Chronische Entzündungen und oxidativer Stress tragen zu einer weiteren Beeinträchtigung des Bewegungsapparates bei, was zu Sarkopenie, Osteoporose, Gewichtsverlust und Gebrechlichkeit führen kann. Diese Erkrankungen werden durch Mangelernährung noch verstärkt, insbesondere durch eine zu geringe Zufuhr von zum Beispiel Proteinen, n-3-Fettsäuren, verschiedenen Vitaminen und Mineralstoffen.

Eine verminderte Bildung von T-Lymphozyten und eine beeinträchtigte Aktivität der T-Helferzellen führt zu einer Verschlechterung des Immunsystems mit zunehmendem Alter, auch Immunseneszenz genannt. Dabei ist insbesondere das erworbene Immunsystem betroffen, während die angeborene Immunantwort

erhalten bleibt oder sogar verbessert wird. Zusätzlich nimmt im Alter das Auftreten von niedriggradigen Entzündungen zu, was häufig zu chronischen Entzündungserkrankungen führt. Neben der Belastung durch Pathogene spielt der Ernährungsstatus eine wichtige Rolle bei der Immunantwort der T-Zellen. Neben den Nahrungsfetten sind vor allem wasserlösliche Vitamine (B₆, Folsäure, B₁₂, C) sowie die fettlöslichen Vitamine A, D und E in die Immunfunktionalität involviert. Ein Mangel an diesen Nährstoffen kann einen Einfluss haben auf die Virulenz von sonst harmlosen Erregern. So spielt Vitamin D, ein Nährstoff, mit dem besonders ältere Menschen, die sich wenig an der Sonne aufhalten, oft unterversorgt sind, in der Wirtsabwehr eine entscheidende Rolle. Pflegeheimbewohner mit einem tiefen Zinkstatus erkranken zudem häufiger und leiden länger an einer Lungenentzündung als solche mit einer normalen Zinkversorgung. Auch konnte eine Supplementierung mit Vitamin E das Risiko für eine Infektion der oberen Atemwege deutlich verringern. Des Weiteren gibt es Hinweise darauf, dass Mangelernährung die Wundheilung verzögert, verursacht durch eine verlängerte Entzündungsphase, geringere Fibroblastbildung und veränderte Kollagensynthese. Insbesondere eine geringe Protein- und Energieaufnahme, ein tiefer Body-Mass-Index (BMI) und ein Mangel an Albumin sind Risikofaktoren für das Auftreten von Druckstellen und -geschwüren.

Ernährungsbasierte Lösungen für den alternden Gastrointestinaltrakt

Um das Risiko einer Mangelernährung zu reduzieren beziehungsweise zu verhindern, müssen Faktoren miteinbezogen werden, die den Nährstoffbedarf, die Nahrungsaufnahme und die Kapazität des alternden Verdauungstraktes zur Extraktion der Nährstoffe aus den Lebensmitteln berücksichtigen. Sowohl in den USA als auch in Europa gibt es spezielle Ernährungsempfehlungen für die Altersgruppen 51 bis 70 und 70+ beziehungsweise 60 bis 69 und 70 bis 79 Jahre. Neben Kohlenhydraten, Ballaststoffen und Wasser wird das Augenmerk vor allem auf eine höhere Proteinversorgung gelegt und dabei auf die schnellen Proteine wie Molkenproteine hingewiesen, welche die Muskelproteinsynthese ankurbeln und so einer Sarkopenie vorbeugen können. Obschon bei Senioren immer wieder Vitamin- und Mineralstoffmängel auftreten, werden von den offiziellen Ernährungsgesellschaften keine speziellen Empfehlungen herausgegeben, sondern auf die für jüngere Erwachsene geltenden Werte verwiesen.

Daher ist es für Patienten, die ein erhöhtes Risiko für Mangelernährung haben oder schon darunter leiden, sehr wichtig, diesem Problem mit geeigneten diätetischen Massnahmen entgegenzuwirken. Als erster Ansatzpunkt sollte die Energie- und Proteinaufnahme erhöht werden.

Insbesondere der Effekt des Milchproduktekonsums auf die Versorgung von älteren Menschen wurde intensiv untersucht, und es zeigt sich, dass ein erhöhter

«Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Mangelernährung bilden oft einen Teufelskreis, indem das eine das andere begünstigt.»

Verzehr von Milch und Milchprodukten mit einer verbesserten Versorgung mit Energie, hochwertigem Protein, Vitaminen (A, B₂, B₅, B₉, B₁₂) und Mineralstoffen (Kalzium, Magnesium, Zink, Phosphor) einhergeht. Zusätzlich können wichtige Nährstoffe wie Vitamin B₉ und D über angereicherte Milchprodukte einfach an den Zielkonsumenten abgegeben werden. Die Bakterien in fermentierten Milchprodukten können einen positiven Beitrag zur Stärkung des Immunsystems leisten. Darüber hinaus unterstützen die an verzweigtkettigen Aminosäuren reichen Milchproteine die Muskelgesundheit und beugen einer Sarkopenie vor.

Wie Milchprodukte liefert auch Fleisch hochwertige Proteine mit reichlich essenziellen Aminosäuren, welche dem Muskelabbau entgegenwirken. Neben verschiedenen Vitaminen des B-Komplexes enthält Fleisch das sehr gut absorbierbare Hämeisen, welches einer Anämie vorbeugen kann. Zudem verfügen zwei spezielle, im Muskelfleisch vorkommende Peptide – Carnosin und Anserin – über antioxidative Eigenschaften und damit über das Potenzial, gegen neurodegenerative Krankheiten wie Alzheimer zu wirken. Häufig nimmt aber der Konsum von Fleisch im Alter durch die Verschlechterung der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung sowie durch Schwierigkeiten beim Kauen ab.

Fisch ist bekannt für seine langkettigen n-3-Fettsäuren und deren entzündungshemmende Eigenschaften. Der Konsum von fettigem Fisch ist daher auch in zahlreichen Studien mit einem reduzierten Risiko für den Abbau der kognitiven Fähigkeiten verbunden. Normalerweise verzehren ältere Menschen meist ungenügende Mengen an Fisch und häufig auch solchen mit einer schlechten Nährstoffqualität.

Getreide ist einer der Hauptlieferanten von Kohlenhydraten und Ballaststoffen (Nahrungsfasern). Letzteren wurden verschiedene gesundheitsrelevante Eigenschaften nachgewiesen, und sie dürfen offiziell für ihren Beitrag zu einer Reduktion des postprandialen Blutglukoseanstiegs, einer Verlängerung der intestinalen Transitzeit und einer Erhöhung des Stuhlvolumens gelobt werden. Studien zeigen auch, dass sie der Entstehung von Übergewicht, Diabetes Typ 2, Krebs und Herzinfarkt sowie dem Auftreten des metabolischen Syndroms entgegenwirken. Die Daten über den Einfluss von Ballaststoffen auf die Gesundheit von älteren Menschen sind aber gering, und im Falle eines spezifischen Bedarfs von mangelernährten Senioren fehlen sie ganz.

Als Hauptlieferanten von phytochemischen Komponenten wie Polyphenolen und Isoflavonen, welche entzündungshemmend beziehungsweise antiosteoporotisch wirken, spielen auch Früchte und Gemüse in der Ernährung von älteren Menschen zur Vorbeugung von Mangelernährung eine wichtige Rolle. Aber auch hier wurden bisher nur wenige Studien spezifisch mit Senioren durchgeführt. Mit Polyphenolen wurden einige Untersuchungen zur Verbesserung der kognitiven Funktionen und zur Vorbeugung gegen Demenz (Risikofaktor für Mangelernährung) durchgeführt. Die Daten weisen darauf hin, dass durch eine erhöhte Aufnahme von Polyphenolen eine Verbesserung der Gedächtnisleistung auftritt und auch Sarkopenie, chro-

nische Müdigkeit sowie der Schluckreflex positiv beeinflusst werden können. Isoflavone scheinen keinen Effekt auf die altersbedingte Abnahme der Knochendichte zu haben; hingegen in Kombination mit Vitamin D, Vitamin K₁ und PUFA vermögen sie einen relevanten Beitrag zur Knochengesundheit bei alten Menschen zu leisten. Wie bei den meisten Nährstoffen ist aber auch hier unklar, wie gut die Bioverfügbarkeit dieser Komponenten ist und wie sie durch die Verarbeitung der Lebensmittel und die im Alter auftretenden physiologischen Veränderungen beeinflusst wird.

Ein weiterer Aspekt im Zusammenhang mit Mangelernährung ist die Flüssigkeitszufuhr. Durch geringeren Appetit und Lustlosigkeit am Essen und Trinken geht die Flüssigkeitsaufnahme zurück. Zudem ist das Durstempfinden oft verringert, und Medikamente wie Diuretika tragen zur Dehydration bei. Das wiederum führt zu höheren Infektionsraten in Harnwegen und Lunge, erhöht das Risiko für Druckgeschwüre und führt vermehrt zu Verwirrung und Desorientierung. Daher ist es von grosser Wichtigkeit, auf eine ausreichende Zufuhr zu achten.

Fazit

Viele altersbedingte mechanische und physiologische Veränderungen sind bekannt, es fehlt aber noch die Integration dieser Elemente in ein globales Konzept, welches die molekulare Zusammensetzung der Lebensmittel, die Verarbeitung der Lebensmittel durch den alternden Verdauungstrakt und den Einfluss der Bioverfügbarkeit und des Gesundheitsstatus beziehungsweise des Ernährungsstatus der Senioren umfasst.

Gesucht sind nun spezifische Biomarker in Lebensmitteln und im Menschen, die Auskunft über die Nahrungsaufnahme, aber auch über die Bioverfügbarkeit einzelner Nährstoffe aus Lebensmitteln und die Wechselwirkungen dieser mit dem veränderten gealterten Gastrointestinaltrakt geben. Zusätzlich sollten in Zukunft auch Biomarker für Mangelernährung identifiziert werden. Beides zusammen kann helfen, auf individueller Basis eine Mangelernährung schon in den Anfangsphasen zu erkennen und mit spezifischen und präzisen Ernährungsempfehlungen die metabolischen Mängel zu beheben und somit den Ernährungs- und Gesundheitszustand der betroffenen Person zu verbessern. Die Entwicklung eines dem Alterungsprozess angepassten In-vitro-Verdauungsmodells kann zusätzlich helfen, einzelne Lebensmittel zu prüfen und jene zu identifizieren, welche die besten Lieferanten für bestimmte kritische Nährstoffe sind.

Diese gesteckten Ziele zu erreichen, ist zwar ambitiös, aber die enorme soziale und ökonomische Belastung der Mangelernährung bei älteren Menschen sollte Motivation genug sein, diese Herausforderung anzunehmen und in dieser Richtung weiterzuforschen.

Korrespondenzadresse:

Barbara Walther
Institut für Lebensmittelwissenschaften
Agroscope
Schwarzenburgstrasse 161
3003 Bern

Weiterführende Informationen unter:

(1) Rémond D, Shahar DR, Gille D, Pinto P, Kachal J, Peyron MA, Dos Santos CN, Walther B, Bordoni A, Dupont D, Tomás-Cobos L, Vergères G: Understanding the gastrointestinal tract of the elderly to develop dietary solutions that prevent malnutrition. *Oncotarget*. 2015 May 27; 6 (17): 13858–13898.